

АГРОХИМИЯ

Н. Г. Саруханян

**Влияние минеральных удобрений на урожай
и химический состав луговых трав**

Рациональное удобрение сенокосов и пастбищ имеет большое значение для укрепления кормовой базы животноводства.

Удобрение лугов не только повышает их урожайность, но и во многих случаях изменяет химический состав травостоя, а следовательно, и его кормовую ценность.

В настоящей статье рассматриваются результаты опытов по изучению влияния минеральных удобрений на урожай и химический состав лугового сена.

Опыты были заложены на прибрежных участках, освободившихся из-под вод озера Севан в районе Мартуни и на сенокосах Яныхского племхоза в местности „Малая Агриджа“.

Луг участка на берегу озера Севан по ботаническому составу можно отнести к бобово-злаковому типу, с преобладанием красного клевера, участок же Яныхского племхоза — к осоково-злаково-разнотравному типу сенокосного луга. Почва второго участка горно-луговая, некарбонатная, не очень богата питательными веществами: P_2O_5 на 100 г почвы составляют 5—10 мг (метод Кирсанова) K_2O — 19—25 мг (метод Пейве). Общий гумус 4,2%, общий азот 0,398%, рН водной вытяжки почвы 6,6, а в вытяжке KCl — 4,8, по механическому составу почва глинистая.

Методика опыта: Опыты проводились в 1951 и 1952 гг. Размер опытной делянки 24 кв. м, повторность 4-кратная.

Применяемые удобрения: аммиачная селитра, гранулированный суперфосфат, хлористый калий. Дозы и соотношения удобрений даны в тексте работы. Удобрения вносились поверхностно. Учет урожая был произведен в стадии цветения фоновых растений с последующим анализом ботанического состава травостоя по каждому варианту опыта. Результаты опыта за 1951 г. приведены в таблицах 1 и 2.

Как показывают приведенные в таблицах данные, удобрения значительно повысили урожай и изменили весовые соотношения ботанических групп травостоя луга.

Под действием азотных удобрений урожай сильно возрастает. В первом опыте (луг 1) при внесении азотных удобрений 50 кг/га действующего начала урожай прибавился на 112,38%, а при внесении совместно с ними и фосфорных удобрений ($N_{75}P_{75}K_{50}$) прибавка урожая составила 220,35%.

Таблица 1

Влияние минеральных удобрений на урожай и ботанический состав растений на Янхскому лугу в ц/га

Схема опыта	Урожай в ц/га	Прибавка		Урожай групп травостоя							
		ц/га	проц.	Бобовые		Злаковые		Разнотравие		Труха	
				ц/га	проц.	ц/га	проц.	ц/га	проц.	ц/га	проц.
Без удобрений	11,3	—	—	1,92	17,0	5,18	45,8	3,56	31,5	0,64	5,7
N ₅₀	24,11	12,81	112,38	3,32	13,8	13,91	57,7	6,17	25,0	0,71	3,5
P ₅₀	14,31	3,51	31,06	3,04	20,6	7,16	48,3	3,60	24,3	1,01	6,8
K ₅₀	12,57	1,27	11,23	2,64	21,0	7,23	37,5	2,36	18,8	0,34	2,7
N ₅₀ P ₅₀	21,90	10,60	93,80	3,39	15,5	11,04	50,4	6,62	30,2	0,85	3,9
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	13,25	1,95	17,25	2,52	19,0	7,21	54,4	2,78	21,0	0,74	5,6
N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅	25,37	14,07	124,51	3,25	12,8	16,84	64,4	4,29	16,9	0,99	3,9
N ₇₅ P ₅₀ K ₅₀	27,22	15,92	140,72	3,13	11,5	16,06	59,0	7,35	27,0	0,68	2,5
N ₇₅ P ₇₅ K ₅₀	36,20	24,90	220,35	4,92	13,6	20,56	56,8	7,96	22,0	2,67	7,4
N ₇₅ P ₇₅ K ₇₅	33,96	22,60	200,53	7,27	21,4	21,02	61,9	4,79	14,1	0,88	2,6

Таблица 2

Урожай и ботанический состав луга на берегу озера Севан в ц/га

Схема опыта	Урожай в ц/га	Прибавка		Урожай групп травостоя							
		ц/га	проц.	Бобовых		Злаковых		Разнотравие		Труха	
				ц/га	проц.	ц/га	проц.	ц/га	проц.	ц/га	проц.
Б/ удобрений	18,01	—	—	6,84	38,0	10,53	58,5	0,36	2,0	0,27	1,5
N ₅₀ P ₅₀	25,21	7,2	40,0	7,02	31,8	16,69	66,2	0,10	0,4	0,40	1,6
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	22,01	4,0	24,44	10,49	47,7	11,34	51,5	0,18	0,8	—	—
P ₅₀ K ₅₀	22,96	4,95	29,72	10,49	45,7	12,00	52,3	0,46	2,0	—	—
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	24,60	6,59	36,61	6,93	28,2	17,10	69,5	0,57	2,3	—	—
N ₇₅ P ₅₀ K ₅₀	30,25	12,24	87,77	5,54	18,3	24,01	79,4	0,15	0,5	0,54	1,8
N ₁₀₀ P ₅₀ K ₅₀	30,20	12,19	67,24	6,64	21,9	19,73	65,3	0,46	1,5	0,37	1,2
N ₅₀ P ₇₅ K ₅₀	20,85	2,84	15,77	5,48	26,3	14,82	71,1	0,34	1,6	0,21	1,0
N ₅₀ P ₁₀₀ K ₅₀	22,12	4,11	25,05	7,23	32,7	14,55	65,8	0,34	1,5	—	—
N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅	21,28	3,27	20,40	6,11	28,7	14,53	68,3	0,64	3,0	—	—
N ₅₀ P ₅₀ K ₁₀₀	19,12	1,11	6,16	5,64	29,5	12,96	67,8	0,35	1,8	0,17	0,9

На урожай луга незначительное влияние имели калийные удобрения. В опыте 1 они повысили урожай лишь на 11,23%, а в опыте 2 даже наблюдалось снижение урожая. Так, например, в варианте N₅₀P₅₀ урожай составил 25,21 ц/га, N₅₀P₅₀K₅₀—24,60 ц/га, N₅₀P₅₀K₇₅—21,28%, а в варианте N₅₀P₅₀K₁₀₀—19,12%.

Таким образом, с повышением доз калийных удобрений снижается урожай луга. Обратная картина наблюдается при совместном внесении азотных и фосфорных удобрений, так как с повышением их доз повышается и урожайность луга.

Под действием вида, доз и соотношений минеральных удобрений происходит значительное изменение ботанического состава травостоя. Азотные удобрения повышают в травостое весовое соотношение злаковых растений за счет разнотравия. Фосфорно-калийные удобрения увеличивают в травостое весовое соотношение бобовых за счет злаков.

Как известно, химический состав луговых растений сильно варьирует и находится в зависимости от многих факторов (климат,

почва, виды растений и др.), и особенно большое влияние на химический состав трав оказывают удобрения.

Для выяснения влияния минеральных удобрений на химический состав сена нами произведены анализы ботанических групп растений, результаты которых приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Химический состав сена ботанических групп растений луга 1
(в проц на воздушно-сухое вещество)

Схема опыта	Гигр влаги	Сырая зола	Сырой протеин	Клет- чатка	Сырой жир	Б. Э. В.
1	2	3	4	5	6	7

В бобовых растениях

Без удобрений	9,52	6,86	16,47	20,38	2,19	44,58
N ₅₀	9,02	7,31	16,49	21,31	2,68	43,19
P ₅₀	9,09	6,70	16,01	22,44	2,52	43,23
K ₅₀	9,02	7,32	14,89	23,32	2,66	42,79
N ₅₀ P ₅₀	8,37	7,65	10,43	20,45	2,56	50,59
N ₅₀ K ₅₀	9,34	7,65	16,55	19,35	2,36	44,75
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	9,67	7,83	17,31	18,50	2,21	44,48
N ₇₅ P ₅₀ K ₅₀	8,36	6,61	16,59	21,15	2,67	44,62
N ₇₅ P ₇₅ K ₅₀	7,75	7,28	17,29	20,42	3,13	44,13
N ₇₅ P ₇₅ K ₇₅	8,37	6,86	16,34	23,65	2,44	42,34

В злаковых растениях

Без удобрений	8,60	7,16	9,14	28,30	2,04	44,76
N ₅₀	8,64	7,12	11,03	28,75	2,39	42,07
P ₅₀	7,59	7,75	8,02	30,72	2,21	43,71
K ₅₀	8,00	7,46	8,44	30,12	2,13	43,85
N ₅₀ P ₅₀	8,34	7,75	9,40	29,42	2,12	42,97
N ₅₀ K ₅₀	8,48	8,41	8,50	28,98	2,10	43,53
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	7,98	7,11	10,58	28,26	2,46	43,61
N ₇₅ P ₅₀ K ₅₀	7,95	7,74	11,95	28,61	2,64	41,11
N ₇₅ P ₇₅ K ₅₀	7,03	6,83	10,80	28,46	2,74	44,14
N ₇₅ P ₇₅ K ₇₅	7,19	7,56	11,09	29,34	2,28	41,99

В разнотравных растениях

Без удобрений	9,65	6,48	10,74	28,76	2,54	41,83
N ₅₀	9,54	7,03	9,82	30,00	2,66	40,95
P ₅₀	8,90	8,51	11,81	23,32	3,25	44,21
K ₅₀	9,11	8,47	10,66	22,82	2,95	45,99
N ₅₀ P ₅₀	9,96	10,19	13,07	20,28	2,85	43,65
N ₅₀ K ₅₀	9,52	9,75	13,18	17,56	3,46	46,53
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	9,21	9,90	11,62	21,02	3,12	45,13
N ₇₅ P ₅₀ K ₅₀	7,39	8,80	13,39	20,56	3,65	46,13
N ₇₅ P ₇₅ K ₅₀	7,77	9,83	13,66	18,96	2,55	47,23
N ₇₅ P ₇₅ K ₇₅	8,30	10,15	15,32	17,80	2,81	45,62

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
В луговом сене						
Без удобрений	9,15	6,83	10,18	27,12	2,25	44,47
N ₅₀	8,95	7,12	11,44	28,08	2,50	41,91
P ₅₀	8,28	7,77	10,84	26,71	2,60	43,80
K ₅₀	8,45	7,65	10,27	27,12	2,42	43,0
N ₅₀ P ₅₀	8,85	8,52	10,75	22,81	2,42	46,65
N ₅₀ K ₅₀	8,92	8,62	11,27	24,11	2,51	44,57
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	8,30	7,64	11,45	25,94	2,52	44,15
N ₇₅ P ₅₀ K ₅₀	7,83	7,92	12,90	24,74	2,94	43,67
N ₇₅ P ₇₅ K ₅₀	7,32	7,08	11,42	21,67	2,46	50,05
N ₇₅ P ₇₅ K ₇₅	7,62	7,93	12,92	26,19	2,40	42,94

Таблица 4

Химический состав луговых растений (луг 2)
в процентах на возд.-сух. вещество

Схема опыта	Гигр. влага	Сырая зола	Сырой протеин	Клетчатка	Сырой жир	Б. Э. В.
1	2	3	4	5	6	7

В бобовых растениях

Без удобрений	7,97	5,62	11,97	27,99	1,17	44,28
N ₅₀ P ₅₀	8,68	5,37	15,05	28,75	1,66	42,14
N ₅₀ K ₅₀	8,54	5,66	13,26	28,64	1,95	41,95
P ₅₀ K ₅₀	8,29	5,55	11,84	27,84	1,91	44,58
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	8,29	6,30	14,17	28,78	2,08	40,38
N ₇₅ P ₅₀ K ₅₀	8,18	6,31	14,78	26,98	2,03	41,72
N ₁₀₀ P ₅₀ K ₅₀	7,69	5,53	13,65	28,44	2,47	42,22
N ₅₀ P ₇₅ K ₅₀	7,20	6,55	15,61	25,51	2,03	44,10
N ₅₀ P ₁₀₀ K ₅₀	7,94	6,06	15,36	28,29	1,79	40,56
N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅	7,73	6,20	14,46	27,02	1,63	42,91
N ₅₀ P ₅₀ K ₁₀₀	7,27	6,52	15,09	27,14	2,00	41,98

В злаковых растениях

Без удобрений	6,90	7,77	7,30	29,42	1,40	47,21
N ₅₀ P ₅₀	5,84	7,83	10,53	29,27	1,45	45,08
N ₅₀ K ₅₀	6,76	7,00	7,26	32,01	1,69	45,28
P ₅₀ K ₅₀	7,29	8,08	10,47	32,29	1,12	40,48
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	6,94	8,43	11,31	31,47	1,81	40,04
N ₇₅ P ₅₀ K ₅₀	6,90	8,27	10,81	31,50	1,34	41,18
N ₁₀₀ P ₅₀ K ₅₀	6,90	7,54	10,87	30,95	1,88	41,86
N ₅₀ P ₇₅ K ₅₀	6,11	8,46	10,83	31,95	1,62	41,03
N ₅₀ P ₁₀₀ K ₅₀	6,96	8,09	10,66	31,57	1,04	41,68
N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅	5,43	8,68	11,03	30,78	1,14	42,93
N ₅₀ P ₅₀ K ₁₀₀	6,65	8,31	9,52	31,09	1,36	43,07

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
В луговом сене						
Без удобрений	7,32	6,92	9,14	28,86	1,31	46,45
N ₅₀ P ₅₀	6,79	7,01	12,13	29,09	1,52	43,46
N ₅₀ K ₅₀	7,61	6,36	10,12	30,40	1,81	43,70
P ₅₀ K ₅₀	7,75	6,92	11,09	30,25	1,48	43,99
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	7,32	7,83	11,12	30,71	1,88	41,14
N ₇₅ P ₅₀ K ₅₀	7,15	7,88	11,61	30,59	1,48	41,29
N ₁₀₀ P ₅₀ K ₅₀	7,16	6,87	11,79	30,11	2,08	41,99
N ₅₀ P ₇₅ K ₅₀	6,41	7,93	12,13	30,18	1,73	41,62
N ₅₀ P ₁₀₀ K ₅₀	7,46	7,43	12,19	30,40	1,28	41,15
N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅	6,09	7,93	12,06	29,70	1,29	42,93
N ₅₀ P ₅₀ K ₁₀₀	6,89	7,76	11,21	29,89	1,55	42,70

Как показывают данные таблиц, под действием удобрений изменяется и химический состав луговых растений.

Азотные удобрения почти одинаково изменяют содержание протеина в произрастающих в различных зонах растениях. Под влиянием азота протеин больше всего увеличивается в злаковых и бобовых растениях, особенно большое накопление наблюдается в вариантах с азото-фосфорными удобрениями. Это объясняется, вероятно, тем, что под действием азотных удобрений усиливается образование листьев и вегетативных побегов у тех растений, которые более богаты протеином.

В нашем опыте между дозами азота и содержанием протеина по данным анализов, замечается прямая зависимость. Чем выше дозы азота, тем больше протеина в луговом сене. Так, например, в варианте N₅₀P₅₀K₅₀ протеин составлял 11,45%, а в варианте N₇₅P₅₀K₅₀—12,9% (опыт 1). Во втором опыте при внесении N₅₀P₅₀K₅₀ протеин в луговом сене составил 11,12%, при N₇₅P₅₀K₅₀—11,61%, а при N₁₀₀P₅₀K₅₀—12,13%.

Под действием азотных удобрений одновременно увеличивается и содержание сырого жира в растениях. Так, например, при внесении азота в количестве 50 кг/га действующего начала жир в луговом сене составил 2,5%, при внесении N₅₀P₅₀K₅₀—2,52%, а при N₇₅P₅₀K₅₀—2,94% (опыт 1).

Почти такая же картина наблюдается и во втором опыте (табл. 4). Таким образом, между протеином и жиром имеется положительная корреляция. При внесении высоких доз калия и фосфора процентное содержание сырого жира снижается.

Отрицательное влияние РК на содержание сырого жира в растениях отмечено и в работах Г. Ш. Асланяна [1] и С. К. Павловича [4].

Под действием минеральных удобрений в растениях уменьшаются безазотистые экстрактивные вещества за исключением лишь в опыте 1 варианта с внесением N₇₅P₇₅K₅₀.

Как отмечалось во многих работах, азотные удобрения снижают количество сырой золы в луговом сене. При тщательном анализе полученных данных в нашем опыте эта закономерность при внесении азота в комбинации с другими видами удобрений нарушается в общем луговом сене. Очень интересны данные о влиянии минеральных удобрений на содержание клетчатки в растениях.

В опыте 1 (Яных) азотные удобрения незначительно увеличили содержание клетчатки в сене, фосфорные — снизили, а калийные удобрения не оказали никакого влияния по отношению к контролю без удобрения.

При применении удобрения в комбинации содержание клетчатки в сене значительно снизилось (до 5,45%). Иные результаты получились во втором опыте. Здесь все виды, дозы и соотношения в удобрениях увеличили содержание клетчатки в сене с 28,86 до 30,71%.

Таким образом, можно сказать, что азотные удобрения увеличивают количество протеина и жира и снижают содержание безазотного экстрактивного вещества, на содержание зольных элементов они почти не влияют. Кали-фосфатные удобрения не оказали прямого действия на изменение питательных веществ лугового сена, но они имели косвенное действие, так как, изменяя ботанический состав (увеличение бобовых), изменили и содержание питательных веществ в сене.

Кали-фосфатные удобрения в большой степени влияют на зольные элементы (фосфор, кальций и др.), о чем будет сказано ниже.

Для получения корма высокого качества очень важно также с помощью удобрений несколько регулировать минеральный состав луговых растений.

В таблицах 5 и 6 приведены данные по содержанию азота и зольных элементов в луговых растениях и их изменения под влиянием минеральных удобрений.

Таблица 5

Главнейшие питательные элементы в сене по ботаническим группам растений луга I (в проц. на воздушно-сухое вещество)

Схема опыта	В процентах							
	N	K ₂ O	K	P ₂ O ₅	P	CaO	Ca	$\frac{Ca}{P}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9

В бобовых растениях

Без удобрений	2,03	1,050	0,885	0,593	0,258	3,19	2,286	8,86
N ₅₀	2,64	0,738	0,615	0,560	0,244	3,70	2,640	10,11
P ₅₀	2,56	0,776	0,647	0,569	0,248	3,52	2,520	10,13
K ₅₀	2,37	0,876	0,728	0,521	0,227	3,91	2,800	12,33
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	2,67	0,679	0,566	0,641	0,279	4,88	3,490	12,51

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
В злаковых растениях								
Без удоб- рений	1,45	0,882	0,735	0,467	0,203	0,774	0,553	2,724
N ₅₀	1,76	1,374	1,145	0,508	0,221	0,891	0,637	2,880
P ₅₀	1,28	0,907	0,756	0,514	0,224	1,001	0,715	3,140
K ₅₀	1,35	0,944	0,787	0,481	0,210	1,637	1,169	5,530
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	1,50	1,302	1,085	0,560	0,244	0,987	0,705	2,880

В разнотравных растениях

Без удоб- рений	1,72	1,722	1,435	0,793	0,315	1,520	1,09	3,46
N ₅₀	1,57	1,806	1,504	0,739	0,322	1,85	1,33	4,13
P ₅₀	1,87	2,174	1,812	0,912	0,398	2,23	2,60	4,02
K ₅₀	1,70	1,872	1,560	0,913	0,398	2,06	1,48	3,71
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	2,09	1,917	1,598	1,055	0,460	2,69	2,69	5,84

В луговом сене

Без удоб- рений	1,65	1,22	1,02	0,58	0,25	1,46	1,04	4,04
N ₅₀	1,83	1,40	1,17	0,58	0,28	1,55	1,11	4,23
P ₅₀	1,73	1,27	1,06	0,65	0,29	1,90	1,36	4,85
K ₅₀	1,63	1,13	0,94	0,58	0,25	2,20	1,58	6,56
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	1,74	1,32	1,10	0,66	0,29	1,82	1,46	4,67

Таблица 6

Главнейшие питательные элементы в сене по ботаническим группам растений
(в проц. на воздушно-сухое вещество) опыт 2

Схема опыта	N	P ₂ O ₅	P	K ₂ O	K	CaO	Ca	Ca P
1	2	3	4	5	6	7	8	9

В бобовых растениях

Без удоб- рений	1,91	0,531	0,23	0,97	0,81	2,17	1,55	6,75
N ₅₀ P ₅₀	2,41	0,558	0,24	0,84	0,70	2,26	1,61	6,70
N ₅₀ K ₅₀	2,12	0,565	0,24	0,84	0,70	2,11	1,51	6,28
P ₅₀ K ₅₀	1,89	0,651	0,28	0,87	0,73	3,21	2,29	8,14
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	2,27	0,616	0,27	1,62	1,35	2,13	1,52	5,62
N ₁₀₀ P ₅₀ K ₅₀	2,18	0,653	0,28	1,01	0,84	2,27	1,62	5,77
N ₅₀ P ₁₀₀ K ₅₀	2,46	0,644	0,28	1,51	1,26	2,04	1,46	5,22
N ₅₀ P ₅₀ K ₁₀₀	2,41	0,583	0,25	1,40	1,17	2,42	1,73	6,92

Продолж. таб. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

В злаковых растениях

Без удоб-								
рений	1,27	0,435	0,19	0,98	0,87	0,61	0,44	2,31
N ₅₀ P ₅₀	1,68	0,559	0,24	1,14	0,95	0,70	0,50	2,09
N ₅₀ K ₅₀	1,16	0,463	0,20	0,90	0,75	0,64	0,46	2,28
P ₅₀ K ₅₀	1,67	0,564	0,24	0,89	0,74	1,89	1,35	5,62
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	1,81	0,630	0,27	1,65	1,38	0,85	0,61	2,18
N ₁₀₀ P ₅₀ K ₅₀	1,74	0,701	0,30	1,38	1,15	0,92	0,66	2,19
N ₅₀ P ₁₀₀ K ₅₀	1,70	0,621	0,27	1,50	1,15	0,84	0,60	2,23
N ₅₀ P ₅₀ K ₁₀₀	1,52	0,521	0,23	0,93	0,77	0,68	0,49	2,14

В луговом сене

Без удоб-								
рений	1,52	0,47	0,21	0,97	0,81	1,21	0,87	4,06
N ₅₀ P ₅₀	1,92	0,55	0,24	1,04	0,87	1,21	0,87	3,66
N ₅₀ K ₅₀	1,62	0,51	0,22	0,86	0,72	1,34	0,96	4,99
P ₅₀ K ₅₀	1,77	0,60	0,26	0,87	0,73	2,49	1,78	6,77
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	1,94	0,62	0,27	1,64	1,37	1,20	0,86	3,15
N ₁₀₀ P ₅₀ K ₅₀	1,88	0,68	0,29	1,26	1,05	1,37	0,98	3,38
N ₅₀ P ₁₀₀ K ₅₀	1,95	0,63	0,27	1,50	1,25	1,23	0,88	3,21
N ₅₀ P ₅₀ K ₁₀₀	1,79	0,54	0,24	1,07	0,89	1,21	0,87	3,59

Из литературы известно (Ромашев, [3]), что кали-фосфатные удобрения слабо увеличивают количество P_2O_5 в луговых травах.

Как показывают данные таблицы (опыт 1), совместное действие трех элементов вызывает значительное увеличение P_2O_5 в бобовых растениях на 0,048%, в злаковых растениях — на 0,093% и в разнотравных — на 0,332%, а в общем сене — на 0,08%. Разнотравные больше реагируют на P_2O_5 . При внесении фосфора увеличивается содержание P_2O_5 в сене на 0,07% по отношению к контролю.

Сравнительно низкий процент P_2O_5 по варианту калия объясняется недостаточностью фосфора в почвенном растворе. По работам Ромашева [3], калий снижает процентное содержание P_2O_5 в растениях.

В наших опытах, наоборот, калий способствует поступлению P_2O_5 в растения.

По данным многих исследователей (Ромашев [3], Давтян Г. С. [2], Асланян Г. Ш. [1], Чугунов Л. А. [5]), содержание калия в растениях широко колеблется. По данным, поступление калия в удобрениях вариантах в бобовых растениях низкая, в злаковых и разнотравных растениях сильнее, чем в неудобренном варианте. Азотные удобрения значительно влияют на поступление калия в злаковые растения, фосфорные в разнотравные, а в общем сене темп поступления калия был больше по варианту РК. Во втором опыте темп поступления калия в растениях во всех случаях был по варианту РК.

Высокие дозы калия на фоне азота и фосфора не обогащали растения калием. Это, видимо, объясняется тем, что при высоких дозах повышается концентрация почвенного раствора, при котором калий медленно поступает в растения. Изучалось также и изменение содер-

жания кальция в луговых растениях в зависимости от вида, дозы и соотношений удобрений.

В опыте 1 поступление кальция в бобовые растения и разнотравные наиболее интенсивно по варианту РК, в злаковые и в общее сено по варианту калия (К).

Во втором опыте поступление кальция во всех случаях сильнее по варианту РК. Для нормального обеспечения животных кальцием и фосфором, важно не только количественное содержание этих элементов в растениях, но и их соотношение.

Данные таблицы 5 и 6 показывают на большее соотношение кальция к фосфору, полученных в бобовых и разнотравных по варианту РК, в злаковых и в общем сене по варианту К (опыт 1). Во втором опыте во всех случаях большое соотношение $\frac{Ca}{P}$ получены по варианту РК.

Несмотря на то, что калий слабо действует на увеличение урожая, однако значительно повышает качество сена.

В ы в о ы

1. При применении минеральных удобрений сильно возрастает урожай луга и значительно изменяется весовое соотношение ботанических групп травостоя.

2. Минеральные удобрения сильно изменяют химический состав луговых трав: а) под действием азотных удобрений увеличивается содержание протеина (причем имеется некоторая зависимость между дозами азота и содержанием протеина), увеличивается сырой жир и снижается количество безазотистых экстрактивных веществ в луговом сене; б) кали-фосфатные удобрения увеличивают количество зольных элементов (фосфора, кальция), что намного повышает качество сена.

3. Сено яныхского луга по своему качеству более ценное (больше жира, протеина, зольных элементов и меньше клетчатки), чем луговое сено берега озера Севан.

4. На яныхских лугах рекомендуется применять $N_{75} P_{75} K_{50}$. При этом прибавка урожая сена составляет 24,9 ц. с гектара или 220%; улучшается состав сена, которое содержит сырого протеина 11,42% (вместо 10,18 без удобрения), сырого жира—2,46% (вместо 2,25), клетчатки—21,67% (вместо 27,12). Хорошие результаты получены и в варианте $N_{75} P_{50} K_{50}$.

На прибрежном лугу в районе оз. Севан наиболее эффективным оказался вариант $N_{75} P_{50} K_{50}$. При этом сено содержало сырого протеина 11,61% (вместо 9,14 без удобрения), сырого жира—1,48% (вместо 1,31) и безазотистых экстрактивных веществ—41,23% (вместо 46,45).

При выполнении данной работы мы пользовались предложением

ми и советами кандидата сельскохозяйственных наук Г. Ш. Асланяна, за что выражаем ему свою благодарность.

Поступило 16 II 1954

ЛИТЕРАТУРА

1. Асланян Г. Ш. Влияние минеральных удобрений на урожай и химический состав сена естественного луга. „Известия АН АрмССР“ (биол. и сельхоз. науки), т. V, 5, 1952.
2. Давтян Г. С. Фосфорный режим почв Армении, 1946.
3. Ромашев П. И. Удобрение в лугопастбищных севооборотах. 1951.
4. Павлович С. К. Эффективность удобрений на сенокосах Лорийской равнины. Труды Лорийского опытного пункта, вып. III, 1936.
5. Чугунов Л. А. Луговое хозяйство, 1951.

Ն. Գ. Սարուխանյան

ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՉԴԵՑՈՒՅՑՈՒՆԸ ՄԱՐԳԱԳԵՏՆԻ ԽՈՏԻ ԲԵՐՔԻ ԵՎ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ ՎՐԱ

ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Մարգագետնի պարարտացումը ոչ միայն բարձրացնում է մարգագետնի խոտի բերքատվությունը, այլև հաճախ փոխում է նրա քիմիական կազմը, հետևապես և նրա կերային արժեքը:

1951—1952 թվականներին մեր կատարած հետազոտություններից կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունը:

1. Հանքային պարարտանյութերի ազդեցության շնորհիվ զգալի չափով բարձրանում է մարգագետինների խոտի բերքը և նկատելիորեն փոփոխվում է խոտակցքի բուսաբանական կազմի կերային քանակը:

2. Հանքային պարարտանյութերը փոփոխում են մարգագետնի խոտի քիմիական կազմը՝

ա) ազոտական պարարտանյութերի ազդեցության հետևանքով մարգագետնի խոտի մեջ ավելանում է պրոտեինը, հում ճարպը և պակասում է անազոտ էքստրակտիվ նյութերի քանակը:

բ) կալիումական և ֆոսֆորական պարարտանյութերը մարգագետնի խոտի մեջ ավելացնում են մոխրային տարրերի (ֆոսֆոր, կալցիում) քանակը, որոնք զգալի չափով բարձրացնում են խոտի որակը:

3. Յանիի մարգագետնից ստացված խոտը իր որակով ավելի արժեքավոր է (ներառյալ ճարպը, պրոտեինը, մոխրային տարրերը, քիչ է թաղանթանյութը), քան Սևանա լճի առափնյա մարգագետնից ստացված խոտը:

4. Յանիի մարգագետինների համար կարելի է խորհուրդ տալ կիրառելու $N_{75} P_{75} P_{50}$, որից ստացված բերքի հավելումը կազմում է 24,9 ցենտ. կամ 220⁰/₀, այս ղեպքում խոտը պարունակում է հում պրոտեին 11,42⁰/₀ (չպարարտվածը՝ 10,8⁰/₀), հում ճարպը 2,46⁰/₀ (չպարարտվածը՝ 2,25⁰/₀), թաղանթանյութը 21,67⁰/₀ (չպարարտվածը՝ 27, 12):

Սևանա լճի ափի մարգագետինների համար $N_{75} P_{50} K_{50}$, որից ստացված բերքը պարունակում է հում պրոտեին 11,61⁰/₀ (չպարարտվածը 9,14), հում ճարպը 1,48⁰/₀ (չպարարտվածը 1,31) և անազոտ էքստրակտիվ նյութեր 41,29⁰/₀ (չպարարտվածը 46,45):